

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11141483
 PUBLICATION DATE : 25-05-99

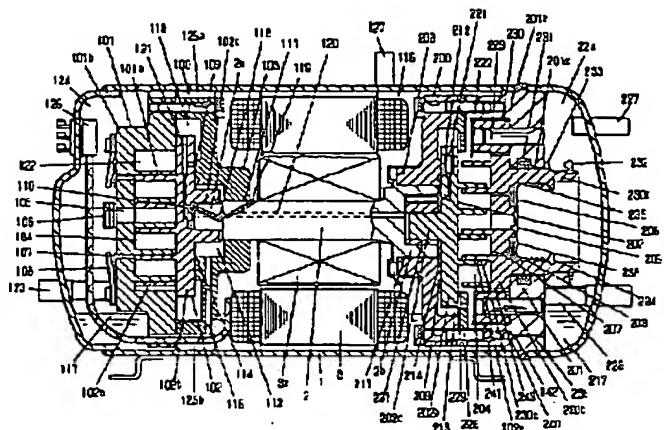
APPLICATION DATE : 06-11-97
 APPLICATION NUMBER : 09304204

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : FUJIO KATSUHARU;

INT.CL. : F04C 23/00 F04C 18/02 F04C 29/10

TITLE : ELECTRIC GAS COMPRESSOR



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-141483

(43) 公開日 平成11年(1999)5月25日

(51) Int.Cl.⁶
F 04 C 23/00
18/02
29/10

識別記号
3 1 1
3 1 1

F I
F 04 C 23/00
18/02
29/10

F
3 1 1 X
3 1 1 R

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平9-304204

(22) 出願日 平成9年(1997)11月6日

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 藤尾 勝晴
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

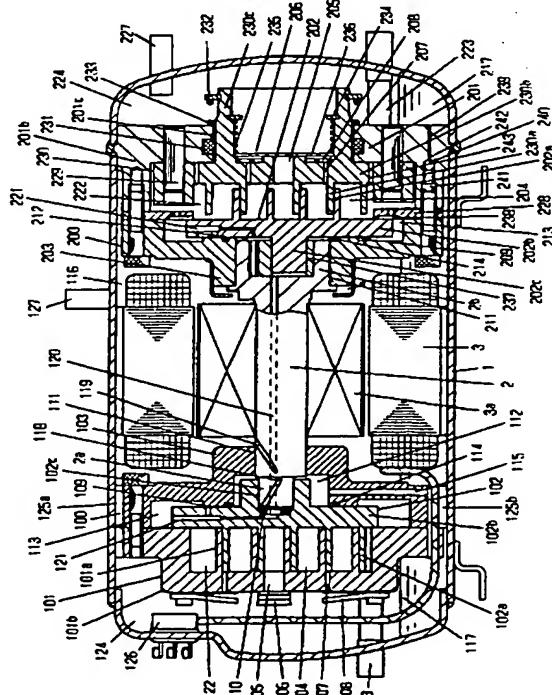
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電動気体圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 1, 2段圧縮切り替え運転可能な圧縮機を提供するものである。

【解決手段】 密閉容器1の内部に单一の電動機3と、電動機3の両側に電動機3に連接する駆動軸2によって作動する第1のスクロール式圧縮機構部100と第2のスクロール式圧縮機構部200を配置した気体圧縮機において、一方のスクロール式圧縮機構部(100または200)の圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御することによってその圧縮機構部の圧縮作用を実質的に休止可能にさせる機能を備えたものである。それによって、圧縮室軸方向隙間が広げられた圧縮機構部の圧縮室内での気体のポンプ作用を回避することができる。その結果、一方の圧縮機構部の圧縮損失を生じることなく運転休止でき、負荷に応じた効率の高い圧縮運転を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉容器内に单一の電動機と、前記電動機の両側に前記電動機に連接する駆動軸によって作動する第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を配置した気体圧縮機において、一方の圧縮機構部の圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御することによってその圧縮機構部の圧縮作用を実質的に休止可能にさせる機能を備えた電動気体圧縮機。

【請求項2】 第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転可能に前記第1の圧縮機構部と前記第2の圧縮機構部の気体排除容積を設定し、2段圧縮運転時に高段側となる前記第2の圧縮機構部に圧縮作用休止可能機能を備えさせた請求項1記載の電動気体圧縮機。

【請求項3】 圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、前記旋回スクロールに噛み合って圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、前記固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成とした請求項1記載の電動気体圧縮機。

【請求項4】 固定スクロール要素は、密閉容器に固定された鏡板本体と、旋回スクロールに噛み合って形成する圧縮室の軸方向隙間を密封・解除すべく前記鏡板本体に対して軸方向にのみ移動が可能な固定スクロール部材とから成り、前記固定スクロール部材はバネ装置の付勢力によって前記旋回スクロールから離反し、前記密閉容器内の高圧気体圧力によって前記旋回スクロールに接近移動すべく構成された請求項3記載の電動気体圧縮機。

【請求項5】 鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切るべく構成した請求項3記載の電動気体圧縮機。

【請求項6】 電動機室の底部と第2の圧縮機構部の吐出室の底部の油溜との間に、前記電動機室への流入のみを許容する絞り通路を有する油戻し通路を配置し、前記油戻し通路は前記絞り通路を開閉する弁体と前記弁体を前記絞り通路の上流側に向かって付勢するバネ装置から成り、前記バネ装置は、それ自身の温度が設定値を超えると付勢力を減じ、それ自身の温度が設定値未満の時にその付勢力を維持する形状記憶特性を備えると共に、前記バネ装置を電動機のコイル巻き線に近づけて配置した請求項5記載の電動気体圧縮機。

【請求項7】 固定スクロール部材は、鏡板本体に係止して回転方向移動が阻止された鏡板と、前記鏡板の一面に配置され且つ旋回スクロールの旋回スクロールラップと噛み合って圧縮室を形成する固定スクロールラップと、前記鏡板の他面上に配置された筒部とから成り、前記筒部が鏡板本体内に挿嵌入し、前記筒部と前記鏡板本体との間にバネ装置を配置して前記固定スクロール部材

にバネ付勢力を付与させ、前記筒部に密閉容器内の高圧気体圧力を付勢させた請求項4記載の電動気体圧縮機。

【請求項8】 筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、前記吐出弁装置よりも圧縮室側にバイパス弁を配置し、前記バイパス弁は前記圧縮室と吐出室との間を連通すべく鏡板に配設したバイパス穴の出口側を開閉し、圧縮室から前記吐出室へのみの気体流出を許容すると共に、前記バイパス弁が開弁した時、前記バイパス弁と前記吐出弁装置が当接して、バイパス穴からの流出気体が一時的に閉塞されるべく、前記バイパス弁と前記吐出弁装置を配置構成した請求項7記載の電動気体圧縮機。

【請求項9】 バイパス弁は、内側にバイパス気体通路となる連絡路を有する薄板の環状形状を成し、吐出弁装置の弁体は、外側に吐出気体通路となる連絡路を有する薄板の環状形状を成し、前記の両連絡路が重ならないよう配置構成した請求項8記載の電動気体圧縮機。

【請求項10】 バイパス穴からの流出気体が一時に閉塞された空間の圧力が設定値を越えた時、その閉塞空間の気体圧力によって吐出弁装置が開弁すべく、前記吐出弁装置の弁体にバネ付勢力を付与した請求項8記載の電動気体圧縮機。

【請求項11】 バネ付勢力は、吐出気体通路に配置されたバネ装置によって付勢され、前記バネ装置は、それ自身の温度が温度上昇すると付勢力を増し、温度低下すると付勢力を減じる形状記憶特性を備えた請求項8記載の電動気体圧縮機。

【請求項12】 筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、前記吐出気体通路の終開口端を密閉容器の正面形状端部鏡壁面に接近させた請求項7記載の電動気体圧縮機。

【請求項13】 バネ装置は、それ自身の温度が設定温度を超えると付勢力が急増加する形状記憶特性を備えた請求項4記載の電動気体圧縮機。

【請求項14】 固定スクロール部材が鏡板本体から離反した時に、前記固定スクロール部材の鏡板と前記鏡板本体との間に形成される鏡板背面空間が、収入室に連通する手段を設けた請求項7記載の電動気体圧縮機。

【請求項15】 固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動した時、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向接触を回避すべく、前記固定スクロール部材の移動範囲規制手段を設け、前記移動範囲規制手段の部材が前記旋回スクロールと前記固定スクロール部材との軸方向接触を回避すべく、前記旋回スクロールの移動範囲規制手段の部材を兼ねた請求項4記載の電動気体圧縮機。

【請求項16】 駆動軸を支持する主軸受と旋回スクロールを軸方向支持するスラスト軸受を有する本体フレームと、鏡板本体との間に移動範囲規制手段の部材を配置し、前記スラスト軸受と前記移動範囲規制手段の部材と

で前記旋回スクロールを軸方向に狭持した請求項15記載の電動気体圧縮機。

【請求項17】 固定スクロール部材が鏡板本体に回転係止される手段は、前記固定スクロール部材に設けた嵌装穴に前記鏡板本体に固定されたガイドピンを嵌装させ、前記嵌装穴を吸入側に連通させると共に、吐出室の底部に配設した油溜の潤滑油を前記嵌装穴に差圧給油する手段を設けた請求項5記載の電動気体圧縮機。

【請求項18】 旋回スクロールの旋回スクロールラップを立脚させたラップ支持円板を本体フレームと移動範囲規制手段の部材とで狭持すべく、油溜から圧力的に隔離して形成した外周部空間に嵌装穴を連通させた請求項17記載の電動気体圧縮機。

【請求項19】 油溜から嵌装穴に差圧給油する手段は、鏡板本体にガイドピンを貫通挿入固定させると共に前記貫通挿入部を差圧給油通路の絞り通路とした請求項17記載の電動気体圧縮機。

【請求項20】 スクロール部材の鏡板が移動範囲規制手段の部材に当接する面と、固定スクロールラップの先端との間に段差を設け、前記段差が前記移動範囲規制手段の部材の板厚さより小となるように設定し、前記段差に応じて前記移動範囲規制手段の部材の厚さを選択することにより、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向最小隙間を調整可能な構成とした請求項16記載の電動気体圧縮機。

【請求項21】 旋回スクロールと固定スクロール部材を同材質にする一方、移動範囲規制手段の部材をそれより硬い材質とした請求項15記載の電動気体圧縮機。

【請求項22】 駆動軸が第1の圧縮機構部に配置した容積型ポンプ装置を駆動して油溜から吸い上げた潤滑油の一部を前記第1の圧縮機構部に供給する一方、残りの潤滑油を前記駆動軸の軸方向に設けた貫通油穴を介して第2の圧縮機構部に供給する給油通路を設けた構成において、前記第2の圧縮機構部に供給された潤滑油が摺動部を経て前記油溜に帰還する油通路と、前記第2の圧縮機構部の摺動部を経て吸入側に差圧流入する油通路とに分流する前記給油通路を備えた請求項1記載の電動気体圧縮機。

【請求項23】 電動機の回転子に駆動軸を挿嵌固定後、前記駆動軸の各軸端部が第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構のそれぞれの主軸受に一方向から挿入可能で片持ち支持組立される軸受構成とした請求項1記載の電動気体圧縮機。

【請求項24】 第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構をスクロール式圧縮機構とした構成において、両圧縮機構部の旋回スクロールの旋回スクロールラップの渦巻き方向同じにした請求項1記載の電動気体圧縮機。

【請求項25】 第1の圧縮機構部のみを運転する時、電動機室、第2の圧縮機構部の吐出室、第2の圧縮機構部の吸入側を連通させ、この連通させた空間を第1の圧

縮機構部の吐出側とした請求項5記載の電動気体圧縮機。

【請求項26】 第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部の運転始動時に、第2の圧縮機構部を休止させ、第2の圧縮機構部を起動後に、前記第2の圧縮機構部を起動させるべく制御する請求項24記載の電動気体圧縮機。

【請求項27】 第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を並列運転後に、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転に切り替える時、第2の圧縮機構部を運転休止の後、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続するべく制御する請求項5記載の電動気体圧縮機。

【請求項28】 第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転後に、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部との並列運転に切り替える時、第2の圧縮機構部を運転休止の後、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を並列接続するべく制御する請求項5記載の電動気体圧縮機。

【請求項29】 第1の圧縮機構部のみを運転する時、第2の圧縮機構部を定期的に短時間運転すべく制御する請求項22記載の電動気体圧縮機。

【請求項30】 定期的に高速運転すべく制御する請求項29記載の電動気体圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電動機の両側に各圧縮機構部を配置した気体圧縮機の運転制御と給油通路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】多室用空調圧縮機には、空調容量変化と空調温度変化に対応できる圧縮機能が要求される。

【0003】これらの課題に対応すべく、複数の圧縮機の回転速度を制御しながら単独、並列運転させて空調容量変化に対応させたり、複数の圧縮機を直列接続して多段圧縮運転させて高圧縮比運転し空調温度変化に対応する手段が周知されている。

【0004】例えば、特開平3-105092号公報には、図8に示す縦置形電動スクロール冷媒圧縮機を、図9に示すように低段側圧縮機1013の吐出側を高段側圧縮機1014の吸入側に直列接続して2段圧縮運転する系統図が開示されている。

【0005】このように、独立した圧縮機を直列接続して2段圧縮運転する場合には、低段側圧縮機の潤滑油が吐出冷媒ガスと共に高段側圧縮機に移動する一方、高段側圧縮機の潤滑油も吐出冷媒ガスと共に低段側圧縮機に移動するが、各圧縮機の運転状態によって潤滑油移動量が相違するので、各圧縮機内の潤滑油量に過不足が生じる。

【0006】その結果、潤滑油不足の圧縮機では著しい効率低下や部品損傷が生じる。この防止策として、圧縮

機とは別体の油溜容器1010を両圧縮機接続配管途中に配設し、吐出冷媒ガスに混入する潤滑油を分離・貯溜の後、各圧縮機の摺動部への油戻し手段が設けられている。

【0007】上記の2段圧縮システムは、圧縮機設置スペースを要すると共にコスト高を招くという課題がある。

【0008】上記課題解決の方策として、以下に述べる2つの手段が周知されている。すなわち、第1の解決手段は、図10に示すように、1つの密閉容器2041に2つの電動機と2つのローリングピストン型ロータリ圧縮機構を設けて2段圧縮可能な横置形圧縮機の構成が開示されている(特開平4-112990号公報)。

【0009】すなわち、密閉容器2041の内部に低段用電動機2042と低段用圧縮機構2043、高段用電動機2044と高段用圧縮機構2045が設けられ、固定子2046と回転子2047から成る低段用電動機2042は低段用圧縮機構2043の駆動軸2048に連接している。

【0010】また、低段用圧縮機構2043は主軸受2049、副軸受2050、シリンダ2051、駆動軸2048のクランク部に装嵌したピストン2052、ベーン2053、ベーン2053をピストン2052に向かって付勢するためのバネ装置(図示なし)より構成されている。

【0011】また、高段用圧縮機構2045は主軸受2057、副軸受2058、シリンダ2059、ピストン2060、ベーン2061、バネ装置(図示なし)より構成されている。

【0012】更に、低段用電動機2042、低段用圧縮機構2043、高段用電動機2044を配置した第1の吐出空間Aと高段用圧縮機構2045を設けた第2の吐出空間Bとの間に密閉容器2041に固定した円盤状の隔壁板2062を設けて、第1の吐出空間Aの側と第2の吐出空間Bの側とに分割した構成である。

【0013】このようなローリングピストン型ロータリ圧縮機において、2段圧縮運転は次のように行われる。

【0014】すなわち、低段吸入管2064から吸入された冷媒ガスは、低段用圧縮機構2043で圧縮され、第1の吐出空間Aに排出される。

【0015】低段用電動機2042と高段用電動機2044を冷却した中圧冷媒ガスは、低段吐出管2065、高段吸入管2066を経て高段用圧縮機構2045で再び圧縮され、第2の吐出空間Bと高段吐出管2067を順次経由して圧縮機外部の冷凍サイクル配管系に送出される。

【0016】なお、低段用圧縮機構2043からの単位時間当り吐出冷媒容積と高段用圧縮機構2045への単

電動機2044の回転速度が設定されている。

【0017】一方、低段用圧縮機構2043と高段用圧縮機構2045が単独または並行運転される場合には、低段吸入管2064と高段吸入管2066が冷凍サイクルの低圧配管系に接続され、低段吐出管2065と高段吐出管2067が冷凍サイクルの高圧配管系にそれぞれ接続される。

【0018】次に、第1の解決手段の場合より空調容量が小さい場合における第2の解決手段を、図11と図12に示す。図11と図12には、1つの密閉容器3002の内部の上部に電動機3003と下部にローリングピストン型ロータリ式の低段用圧縮機構3004、高段用圧縮機構3005をそれぞれ配置して2段圧縮可能な縦置ローリングピストン型のロータリ圧縮機3001の概略構成および冷凍サイクル配管接続系統とが示されている(特開平2-11886号公報)。

【0019】そして、冷媒が次のように流れて2段圧縮運転が行われる。すなわち、電磁二方弁3034が閉路状態で、蒸発器3028からの低圧冷媒ガスは、アキュームレータ3014を経て低段用圧縮機構3004で中圧に圧縮され、マフラー3022を経て再び高段用圧縮機構3005で高圧に圧縮され密閉容器3002の内部に吐出され、電動機3003の冷却と冷媒ガスに混入する潤滑油を分離した後、圧縮機外部の凝縮器3024、減圧装置3027、蒸発器3028へと順次流れる。

【0020】また、ロータリ圧縮機3001に2段圧縮させずに、低段用圧縮機構3004を空運転する一方、高段用圧縮機構3005でのみ圧縮運転させる場合は、電磁二方弁3034を開路状態にすることによって実現する。

【0021】すなわち、アキュームレータ3014、低段用圧縮機構3004、マフラー3022を経由した冷媒ガスの一部はバイパス路3035を介して蒸発器3028の下流側(低圧)にバイパスする一方、マフラー3022の内部の残りの冷媒ガスは高段用圧縮機構3005を経て通常圧縮された後、圧縮機外部に排出される。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の前者の構成では、低段用圧縮機構2043と高段用圧縮機構2045を作動させて並行運転する場合および2段圧縮運転する場合に、上述同様に、第1の吐出空間Aと第2の吐出空間Bとの間の貯溜潤滑油量に過不足が生じ、圧縮室の潤滑油膜シール不良に起因する著しい圧縮効率の低下や摺動部品の破損を招くという第1の課題があった。

【0023】また、上記の後者の構成では、ロータリ圧縮機3001に2段圧縮させずに、低段用圧縮機構3004を高速空運転させる場合には、冷媒ガスが低段用圧縮機構3004を通過する際、吐出弁装置3008bの

損失が生じるという第2の課題があった。

【0024】本発明はこのような従来の課題を解決するものであり、圧縮損失が生じない空圧縮運転可能な圧縮機構を実現することを目的とするものである。

【0025】その他の目的は、後述する説明から明かになるであろう。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するためには本発明は、圧縮室の軸方向隙間を拡大制御するものである。

【0027】上記圧縮室の軸方向隙間拡大制御によって、圧縮室内での上流側と下流側とを連通させ、ポンプ作用の回避を図るものである。

【0028】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、密閉容器内に単一の電動機と、電動機の両側に電動機に接続する駆動軸によって作動する各圧縮機構部とを配置した気体圧縮機において、一方の圧縮機構部の圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御することによって、その圧縮機構部の圧縮作用を実質的に休止可能にさせる機能を備えたものである。そしてこの構成によれば、圧縮室内での上流側と下流側とが連通し、圧縮室内での気体の循環も生ずることなく、気体のポンプ作用を回避することができる。

【0029】請求項2に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転可能に第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部の気体排除容積を設定し、2段圧縮運転時に高段側となる第2の圧縮機構部に圧縮作用休止可能機能を備えさせたものである。そしてこの構成によれば、第1の圧縮機構部のみを圧縮作用させる場合には、1段圧縮運転になり、通常の圧縮比運転ができる。第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して圧縮作用させる場合には、2段圧縮運転になり、高圧縮比運転ができる。この2種類の運転モードを選択して、低圧縮比～高圧縮比に亘る広い範囲での運転ができる。

【0030】請求項3に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合って圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成としたものである。そしてこの構成によれば、第2の圧縮機構部の圧縮室で過圧縮が生じる場合には、固定スクロール要素が旋回スクロールから離反して圧縮室軸方向隙間が広がる。その結果、圧縮室圧力が低下して、過負荷が軽減する。また、圧縮室軸方向隙間を更に拡大制御する場合には、圧縮室の圧力上昇がなく、実質的に圧縮機能が休止する。

【0031】請求項4に記載の発明は、固定スクロール

要素は、密閉容器に固定された鏡板本体と、旋回スクロールに噛み合って形成する圧縮室の軸方向隙間を密封・解除すべく鏡板本体に対して軸方向にのみ移動が可能な固定スクロール部材とから成り、固定スクロール部材はバネ装置の付勢力によって旋回スクロールから離反し、密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動すべく構成されたものである。そしてこの構成によれば、第2の圧縮機構部の圧縮室で過圧縮が生じる場合には、圧縮室圧力とバネ装置の付勢力によって、固定スクロール要素が密閉容器内の高圧気体圧力による付勢力に抗して旋回スクロールから離反して圧縮室軸方向隙間が広がる。その後、圧縮室の圧力が低下した時、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力を受けて、旋回スクロールに接近し、圧縮室軸方向隙間が自動的に密封する。また、固定スクロール部材を旋回スクロールの側に付勢する密閉容器内の気体圧力を低下させた場合に、バネ装置の付勢力によって固定スクロール部材が旋回スクロールから離反して圧縮室軸方向隙間が大きく広がる。そして、圧縮室の圧力上昇がなく、自動的に圧縮機能を休止できる。

【0032】請求項5に記載の発明は、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切るべく構成したものである。そしてこの構成によれば、電動機室と第2の圧縮機構部の吐出室との差圧を固定スクロール部材が直接受けることなく、鏡板本体が受けて、固定スクロール部材の変形が少なくなり、圧縮室の密封を確保できる。

【0033】請求項6に記載の発明は、電動機室の底部と第2の圧縮機構部の吐出室の底部の油溜との間に、電動機室への流入のみを許容する絞り通路を有する油戻し通路を配置し、油戻し通路は絞り通路を開閉する弁体と弁体を絞り通路の上流側に向かって付勢するバネ装置から成り、バネ装置は、それ自身の温度が設定値を超えると付勢力を減じ、それ自身の温度が設定値未満の時にその付勢力を維持する形状記憶特性を備えると共に、バネ装置を電動機のコイル巻き線に近づけて配置したものである。そしてこの構成によれば、2段圧縮運転時に吐出室の圧力と温度が異常に上昇した時、電動機への過電流によってコイル巻き線が異常温度上昇してバネ装置の付勢力が小さくなると共に、吐出室の油溜と電動機室との差圧によって弁体が開弁する方向に移動し油戻し通路が開通する。そして、第2の圧縮機構部の吐出室の底部の油溜から潤滑油と潤滑油に含まれる吐出気体が電動機室に戻り、吐出室の圧力が正常に復帰する。

【0034】請求項7に記載の発明は、固定スクロール部材は、鏡板本体に係合して回転方向移動が阻止された鏡板と、鏡板の一面上に配置され且つ旋回スクロールの旋回スクロールラップと噛み合って圧縮室を形成する固定スクロールラップと、鏡板の他面上に配置された筒部

とから成り、筒部が鏡板本体内に挿嵌入し、筒部と鏡板本体との間にバネ装置を配置して旋回スクロールから軸方向に離反させるべく固定スクロール部材にバネ付勢力を付与させ、旋回スクロールに固定スクロール部材を軸方向に近付けるべく筒部に密閉容器内の高圧気体圧力を付勢させたものである。そしてこの構成によれば、固定スクロール部材を旋回スクロールから軸方向に離反させるバネ力と、固定スクロール部材を旋回スクロールに軸方向に近付ける気体圧力の両方を付与する。そして、その両者の力の差によって圧縮室の軸方向隙間の密封と解除が行える。

【 0035】請求項 8 に記載の発明は、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出弁装置よりも圧縮室側にバイパス弁を配置し、バイパス弁は圧縮室と吐出室との間を連通すべく鏡板に配設したバイパス穴の出口側を開閉し、圧縮室から吐出室へののみの気体流出を許容すると共に、バイパス弁が開弁した時、バイパス弁と吐出弁装置が当接して、バイパス穴からの流出気体が一時的に閉塞されるべく、バイパス弁と吐出弁装置を配置構成したものである。そしてこの構成によれば、軽度の過圧縮運転時にバイパス弁が開弁して圧縮室の気体の一部が別の空間に移動し、圧縮室圧力が一時的に低下する。そして、圧縮作用が継続する、一時的に別の空間に閉じ込められた気体は、その圧力によって吐出弁装置の開弁を早め、吐出弁装置が開弁した時に吐出口から排出される気体と共に吐出室に排出する。

【 0036】請求項 9 に記載の発明は、バイパス弁は、内側にバイパス気体通路となる連絡路を有する薄板の環状形状を成し、吐出弁装置の弁体は、外側に吐出気体通路となる連絡路を有する薄板の環状形状を成し、前記の両連絡路が重ならないよう配置構成したものである。そしてこの構成によれば、圧縮室から一時にバイパスした気体が吐出弁装置の弁体とバイパス弁とで簡易に密封され、その気体圧力が吐出弁装置の開弁促進に利用される。

【 0037】請求項 10 に記載の発明は、バイパス穴からの流出気体が一時に閉塞された空間の圧力が設定値を越えた時、その閉塞空間の気体圧力によって吐出弁装置が開弁すべく、前記吐出弁装置の弁体にバネ付勢力を付与したものである。そしてこの構成によれば、バイパス穴からの流出した気体圧力によって吐出弁装置が不需要に開弁して、吐出室の気体が吐出口を通じて圧縮室に逆流するのが防止される。

【 0038】請求項 11 に記載の発明は、バネ付勢力は、吐出気体通路に配置されたバネ装置によって付勢され、前記バネ装置は、それ自身の温度が温度上昇すると付勢力を増し、温度低下すると付勢力を減じる形状記憶特性を備えたものである。そしてこの構成によれば、吐出気体圧力と温度が上昇して吐出弁装置の開弁から閉弁までの時間が短縮し、吐出口から圧縮室への吐出気体流

流量が少なくなる。

【 0039】請求項 12 に記載の発明は、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出気体通路の終開口端を密閉容器の球面形状端部鏡壁面に接近させたものである。そしてこの構成によれば、球面形状端部鏡壁面に衝突した吐出気体が全方向に分散し、吐出室の底部に滞留する潤滑油が吐出気体に拡散され、吐出気体に混入して圧縮機外部に流出する。

【 0040】請求項 13 に記載の発明は、バネ装置は、それ自身の温度が設定温度を超えると付勢力が急増加する形状記憶特性を備えたものである。そしてこの構成によれば、第 2 の圧縮機構部が過熱した時、バネ装置の付勢力と圧縮室圧力とが固定スクロール部材を旋回スクロールの側に付勢する気体圧力よりも大きくなり、固定スクロール部材が旋回スクロールから軸方向に離反して圧縮室の密封が解除される。

【 0041】請求項 14 に記載の発明は、固定スクロール部材が鏡板本体から離反した時に、固定スクロール部材の鏡板と鏡板本体との間に形成される鏡板背面空間が、収入室に連通する手段を設けたものである。そしてこの構成によれば、固定スクロール部材が旋回スクロールから軸方向に離反移動する時、鏡板背面空間の気体が吸入室に流出し固定スクロール部材の移動が容易になる。

【 0042】請求項 15 に記載の発明は、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動した時、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向接触を回避すべく、固定スクロール部材の移動範囲規制手段を設け、移動範囲規制手段の部材が旋回スクロールと固定スクロール部材との軸方向接触を回避すべく、旋回スクロールの移動範囲規制手段の部材を兼ねたものである。そしてこの構成によれば、固定スクロール部材と旋回スクロールの軸方向接触が回避され、旋回スクロールが円滑に旋回運動し、固定スクロール部材と旋回スクロールとの摩擦損失が少なく維持される。

【 0043】請求項 16 に記載の発明は、駆動軸を支持する主軸受と旋回スクロールを軸方向支持するスラスト軸受を有する本体フレームと、鏡板本体との間に移動範囲規制手段の部材を配置し、スラスト軸受と移動範囲規制手段の部材とで旋回スクロールを軸方向に挟持したものである。そしてこの構成によれば、固定スクロール部材が旋回スクロールから離反した状態で、旋回スクロールが安定して旋回運動を継続できる。

【 0044】請求項 17 に記載の発明は、固定スクロール部材が鏡板本体に回転係止される手段は、固定スクロール部材に設けた嵌装穴に鏡板本体に固定されたガイドピンを嵌装させ、嵌装穴を吸入側に連通させると共に、吐出室の底部に配設した油溜の潤滑油を嵌装穴に差圧給油する手段を設けたものである。そしてこの構成によれ

ば、固定スクロール部材が円滑に軸方向移動できる。

【0045】請求項18に記載の発明は、旋回スクロールの旋回スクロールラップを立脚させたラップ支持円板を本体フレームと移動範囲規制手段の部材とで挟持すべく、油溜から圧力的に隔離して形成した外周部空間に嵌装穴を連通させたものである。そしてこの構成によれば、固定スクロール部材が円滑に軸方向移動できると共に、旋回スクロールが円滑な旋回運動を継続できる。

【0046】請求項19に記載の発明は、油溜から嵌装穴に差圧給油する手段は、鏡板本体にガイドピンを貫通挿入固定すると共に貫通挿入部を差圧給油通路の絞り通路としたものである。そしてこの構成によれば、固定スクロール部材を円滑に軸方向移動させるための簡易な差圧給油手段が提供される。

【0047】請求項20に記載の発明は、スクロール部材の鏡板が移動範囲規制手段の部材に当接する面と、固定スクロールラップの先端との間に段差を設け、段差が移動範囲規制手段の部材の板厚さより小となるように設定し、段差に応じて移動範囲規制手段の部材の厚さを選択することにより、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向最小隙間を調整可能な構成としたものである。そしてこの構成によれば、軸方向に移動する固定スクロール部材と旋回スクロールとで形成される圧縮室の軸方向隙間が微小に確保される。

【0048】請求項21に記載の発明は、旋回スクロールと固定スクロール部材を同材質にする一方、移動範囲規制手段の部材をそれより硬い材質としたものである。そしてこの構成によれば、圧縮機運転速度や負荷条件によって旋回スクロール部材と固定スクロール部材とが温度変化する時、両部品が同様に寸法変化して圧縮室隙間の変動が少なくなる。また、移動範囲規制手段の部材との接觸面の耐久性が確保される。

【0049】請求項22に記載の発明は、駆動軸が第1の圧縮機構部に配置した容積型ポンプ装置を駆動して油溜から吸い上げた潤滑油の一部を第1の圧縮機構部に供給する一方、残りの潤滑油を駆動軸の軸方向に設けた貫通油穴を介して第2の圧縮機構部に供給する給油通路を設けた構成において、第2の圧縮機構部に供給された潤滑油が摺動部を経て油溜に帰還する油通路と、第2の圧縮機構部の摺動部を経て吸入側に差圧流入する油通路とに分流する給油通路を備えたものである。そしてこの構成によれば、空圧縮運転時の圧縮機構部の耐久性を確保できる給油通路を実現できる。

【0050】請求項23に記載の発明は、電動機の回転子に駆動軸を挿嵌固定後、駆動軸の各軸端部が第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構のそれぞれの主軸受に一方向から挿入可能で片持ち支持組立される軸受構成としたものである。そしてこの構成によれば、駆動軸と各圧縮機構部との組立が容易になり、各圧縮機構と駆動軸との中心が合わせ易くなる。

【0051】請求項24に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構をスクロール式圧縮機構とした構成において、両圧縮機構部の旋回スクロールの旋回スクロールラップの渦巻き方向を同じにしたものである。そしてこの構成によれば、圧縮機停止直後の吐出弁装置が吐出口を閉じるまでの間、電動機室や吐出室と圧縮室との差圧によって各旋回スクロールがそれぞれの方向に逆回転しようとする際、互いに駆動軸によって連結されていることから、駆動系の逆回転が防止される。

【0052】請求項25に記載の発明は、第1の圧縮機構部のみを運転する時、電動機室、第2の圧縮機構部の吐出室、第2の圧縮機構部の吸入側を連通させ、この連通させた空間を第1の圧縮機構部の吐出側としたものである。そしてこの構成によれば、第2の圧縮機構部の吐出室と圧縮室とが均圧した状態で、バネ装置の付勢力によって固定スクロール部材が旋回スクロールから軸方向に離反し、圧縮室の密封が解除されて圧縮運転休止状態になる。

【0053】請求項26に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部の運転始動時に、第2の圧縮機構部を休止させ、第2の圧縮機構部を起動後に、第2の圧縮機構部を起動させるべく制御するものである。そしてこの構成によれば、圧縮機起動負荷が軽減し、電動機始動電流が少なくなる。

【0054】請求項27に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を並列運転後に、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転に切り替える時、第2の圧縮機構部を運転休止の後、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続するべく制御するものである。そしてこの構成によれば、2段圧縮運転起動時の電動機に作用する急激な負荷変動が回避される。

【0055】請求項28に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転後に、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部との並列運転に切り替える時、第2の圧縮機構部を運転休止の後、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を並列接続するべく制御するものである。そしてこの構成によれば、並列圧縮運転起動時の電動機に作用する急激な負荷変動が回避される。

【0056】請求項29に記載の発明は、第1の圧縮機構部のみを運転する時、第2の圧縮機構部を定期的に短時間運転すべく制御するものである。そしてこの構成によれば、第2の圧縮機構部の圧縮室に潤滑油や圧縮気体の凝縮液が滞留するのが回避される。そして、第2の圧縮機構部を起動させる際の起動負荷が軽減する。

【0057】請求項30に記載の発明は、定期的に高速運転すべく制御するものである。そしてこの構成によれば、第2の圧縮機構部の吐出室に潤滑油が過剰に滞留するのが防止される。

【0058】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0059】図1は鉄製の密閉容器1内の第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構200との間に電動機3を配置して連接した横置形スクロール式のマルチ運転可能な圧縮機の停止時の縦断面を示し、図2は同圧縮機の運転時の縦断面を示す。

【0060】第1のスクロール式圧縮機構100は、電動機3の回転子3aに連接する駆動軸2の一端を支持すべく第1の主軸受111を有し且つ密閉容器1に溶接固定された鋳鉄製の第1の本体フレーム103、第1の本体フレーム103に締結した鋳鉄製の固定スクロール101、固定スクロール101に噛み合って圧縮室104を形成するアルミニウム合金製の旋回スクロール102、旋回スクロール102の自転阻止機構(図示なし)とから成る。

【0061】固定スクロール101は固定ラップ101aと鏡板101bから成る。固定ラップ101aの巻き始め部に開口する吐出口105と吐出口105を開閉する吐出弁装置106、および圧縮途中の圧縮室104に開口するバイパス穴107を開閉するバイパス弁装置108とが鏡板101bに配設されている。

【0062】旋回スクロール102は旋回ラップ102aとラップ支持円板102bから成る。

【0063】ラップ支持円板102bは、第1の本体フレーム103に設けられたスラスト軸受109と固定スクロール101の鏡板101bとの間に微小隙間で配置されている。

【0064】駆動軸2の一端に設けられたクランク軸2aは、旋回スクロール102に設けた第1の旋回軸受102cに摺動勘合し、その端部に配置されたトロコイド型ポンプ装置110を駆動すべく構成されている。

【0065】第1の本体フレーム103のスラスト軸受109の摺接面を内側の背圧室112と外側の外周部空間113とに区画する環状シールリング114が、スラスト軸受109の摺接面に設けられた凹設溝に遊合状態で配置されている。

【0066】背圧室112は、本体フレーム103に設けられた油吸い込み穴115を介して、電動機3を収納する電動機室116の底部に配置された第1の油溜117に通じている。

【0067】トロコイド型ポンプ装置110の作用によって第1の油溜117の潤滑油を吸い上げ、第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構200とに潤滑油供給すべく、駆動軸2の軸受摺動面に第1の螺旋状油溝118と第2の螺旋状油溝119と、主軸から偏芯して軸内に設けられた貫通油穴120とが設けられている。第2の螺旋状油溝119と貫通油穴120(注油孔)で構成される。

【0068】旋回スクロール102のラップ支持円板102b内に配置されたトロコイド型ポンプ装置110は、例えば、発明者が特願平1-283561で提示した油吸い込み通路を有している。

【0069】トロコイド型ポンプ装置110の吐出側はラップ支持円板102b内に設けられ絞り部を有する半径方向油通路121を介して外周部空間113に通じる一方、駆動軸2の貫通油穴120を介して第2のスクロール式圧縮機構200の摺動部にも通じている。

【0070】半径方向油通路121の途中の油穴はスラスト軸受109にも設けられた環状の油溝(図示なし)に間欠的に開口すべく配置されている。

【0071】外周部空間113は、固定ラップ101aの鏡板101bの摺動面に配設された油溝(図示なし)を通じて吸入室122に通じている。

【0072】吸入室122に開口する第1の吸入管123は、密閉容器1の横壁を貫通している。

【0073】第1のスクロール式圧縮機構100の吐出室124は、第1の本体フレーム103に設けられた切り欠き125aと125bを介して電動機室116と第1の油溜117に通じている。

【0074】密閉容器1の横壁に配設された電源接続端子126は、切り欠き125bを通過する接続線を介して電動機3に接続されている。

【0075】密閉容器1に配設された第1の吐出管127は、第2のスクロール式圧縮機構200に近い電動機室116内に開口している。

【0076】次に、第2のスクロール式圧縮機構200について説明する。第2のスクロール式圧縮機構200は、密閉容器1に溶接固定された固定スクロール要素201、駆動軸2の他端を支持すべく第2の主軸受211を有する鋳鉄製の第2の本体フレーム203、固定スクロール要素201と第2の本体フレーム203との間に配設されてボルト締結された焼結鉄製の中板228、固定スクロール要素201に噛み合って圧縮室204を形成するアルミニウム合金製の旋回スクロール202、旋回スクロール202の自転阻止機構(図示なし)とから成る。

【0077】固定スクロール要素201は、密閉容器1内を第2のスクロール式圧縮機構200の吐出室224と電動機室116とに仕切るべく、その外周突起部が密閉容器1に全周圍密封溶接された軟鉄製の鏡板本体201b、鏡板本体201bに固定されたガイドピン229に案内されて軸方向にのみ移動が可能なアルミニウム合金製の固定スクロール部材230とから成る。

【0078】固定スクロール部材230は固定ラップ230aと鏡板230bと広い開口端を有する筒部230cから成る。

【0079】固定ラップ230aと鏡板230bとの間は中板228の板厚よりも10~15ミクロン小さ

い段差Hが設けられている(図6参照)。

【0080】筒部230cは、鏡板本体201bの中央穴201cに挿勘しており、中央穴201cに配設されたシールリング231によって、吐出室224の側と旋回スクロール202の側とに区画されている。

【0081】筒部230cの右端部外周に止め輪232が固定され、止め輪232と鏡板本体201bとの間にコイルバネ(バネ装置)233が配置されている。

【0082】コイルバネ(バネ装置)233は、固定スクロール部材230を吐出室224の方向に移動させるのに必要な付勢力が付与されており、図1では鏡板230bの背面が鏡板本体201bに当接して、圧縮室204の軸方向隙間が最大拡大状態にある。

【0083】また反対に図2の如く、固定スクロール部材230が旋回スクロール202の側に移動して、鏡板230bが中板228に当接した状態では、圧縮室204の軸方向隙間が最小状態にある。

【0084】この最小状態では、固定ラップ230aの先端が旋回スクロール202のラップ支持円板202bに当接せず、油膜形成できる程度の微小隙間(10~15ミクロン程度)が存在する。

【0085】なお、この状態では、鏡板230bと鏡板本体201bとの間の鏡板背面空間230dが、鏡板230bに設けられた均圧穴243を介して吸入室222に連通している。

【0086】固定ラップ230aの巻き始め部に開口する吐出口205と吐出口205を開閉する吐出弁装置206、および圧縮途中の圧縮室204に開口するバイパス穴207を開閉する環状のバイパス弁装置208とが筒部230cの内側に配置されている。

【0087】吐出弁装置206は、筒部230cの内側に配設された止め輪234に係止されたコイルバネ(バネ装置)235とこれに付勢された薄鋼板製の弁体236(図3の外観形状を参照)とから成る。

【0088】コイルバネ(バネ装置)235は、それ自身の温度が上昇すると付勢力を増し、それ自身の温度が低下すると付勢力を減じる形状記憶特性を備えている。

【0089】環状のバイパス弁装置208は、薄鋼板製の弁体236(図4の外観形状を参照)の背面で吐出口205を囲むように設置されている。

【0090】旋回スクロール202は、第1の圧縮機構101の旋回スクロール102の旋回ラップ102aと同じ渦巻き方向の旋回ラップ202aとラップ支持円板202bと旋回軸202cとから成る。

【0091】ラップ支持円板202bは、第2の本体フレーム203に設けられたスラスト軸受209と中板228との間に油膜形成が可能な微小隙間で配置されている。

【0092】駆動軸2の他端に設けられた主軸部2bは、第2の主軸受211に支持されており、主軸部2b

の内側に配置された旋回軸受237に旋回スクロール202の旋回軸202cが勘合している。

【0093】駆動軸2のクランク軸2a(第1のスクロール式圧縮機構100)の偏芯位置と主軸部2bの内側に配置された旋回軸受237の偏芯位置は、駆動軸2の主軸に対して互いに反対側に配置されている。

【0094】第1のスクロール式圧縮機構100の駆動系と第2のスクロール式圧縮機構200の駆動系は、静バランスおよび動バランスが互いに釣合って、駆動軸2が円滑に回転し、主軸受(111, 211)などに不要な軸受荷重が作用しないように設定されている。

【0095】第2の本体フレーム203のスラスト軸受209の摺接面を内側の背圧室212と外側の外周部空間213とに区画する環状シールリング214が、スラスト軸受209の摺接面に設けられた凹設溝に遊合状態で配置されている。

【0096】背圧室212は、旋回軸受237の摺動面を介して駆動軸2の貫通油溝120に通じる一方、第2の主軸受211の摺動面を介して第1の油溜117に通じている。

【0097】また、背圧室212は、旋回スクロール202のラップ支持円板202bに設けた絞り部を有する半径方向油通路221を介して第2の外周部空間213に通じている。半径方向油通路221の途中の油穴はスラスト軸受209にも設けられた環状の油溝(図示なし)に間欠的に開口すべく配置されている。

【0098】第2の外周部空間213は中板228の摺動面に設けた油溝238を介して吸入室222に通じている。

【0099】吸入室222に開口する第2の吸入管223は密閉容器1の横壁を貫通している。

【0100】密閉容器1の横壁に配設された第2の吐出管227が吐出室224に開口している。

【0101】吐出室224の底部の第2の油溜217と第1の油溜117とは、鏡板本体201bに設けた絞り通路239、絞り通路239の一端を閉塞する鋼玉の弁体240、弁体240を第2の油溜217の側に付勢するバネ装置241とから成る油戻し通路242を介して連通している。

【0102】バネ装置241は、それ自身の温度が設定値を超えると付勢力を減じ、それ自身の温度が設定値以下になると付勢力が復帰する形状記憶特性を備えている。

【0103】以上のように構成されたスクロール式圧縮機構を備えた冷媒圧縮機について、その動作を説明する。

【0104】(実施例1)先ず、第1のスクロール式圧縮機構100のみを単独圧縮運転させ、第2のスクロール式圧縮機構200の圧縮作用を休止させる場合(小さい冷凍能力運転を必要とする場合)について説明する。

【0105】図1において、第1の吸入管123は冷凍サイクルにおける蒸発器の下流側（低圧側）に接続され、第2の吸入管223、第1の吐出管127、第2の吐出管227が冷凍サイクルの凝縮器の上流側（高圧側）に接続されている。

【0106】第2のスクロール式圧縮機構200の吐出室224が吸入圧力に等しいために、固定スクロール要素201の固定スクロール部材230は、コイルバネ（バネ装置）233の付勢力によって、旋回スクロール202から軸方向に5mm程度離反し、鏡板本体201bに当接するまで移動している。

【0107】電源接続端子126にインバータ電源回路（図示なし）から印加されることによって、電動機3が励磁され、駆動軸2が回転し、旋回スクロール102が駆動される。

【0108】自転阻止機構（図示なし）の作用によって旋回スクロール102が固定スクロール101に対して旋回運動し、第1のスクロール式圧縮機構100の吸入圧縮作用が機能する。

【0109】すなわち、第1の吸入管123から吸入室122に流入した潤滑油を含んだ冷媒ガスは、圧縮室104、吐出口105、吐出弁装置106を経て吐出室124に排出される。

【0110】なお、吸入室122を通過途中の冷媒ガスは、第1の油溜117から後述する経路を経て流入した潤滑油と合流する。

【0111】吐出室124に排出された冷媒ガスは、密閉容器1の壁面との衝突や付着および潤滑油の慣性力などの作用によって、潤滑油の一部を分離の後、電動機3を冷却し、第1の吐出管127から圧縮機外部に送出される。

【0112】なお、電動機室116を通過途中の冷媒ガスに含まれる潤滑油は、電動機3のコイル巻き線束の広い表面への付着によって、効果的に分離され、第1の油溜117に収集される。

【0113】次に、潤滑油の流れについて説明する。第1の油溜117の潤滑油は、駆動軸2の一端に配置され駆動されるトロコイド型ポンプ装置110によって、第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構200に供給される。

【0114】すなわち、図5に示す如く、第1の油溜117の潤滑油は、第1のスクロール式圧縮機構100の油吸い込み穴115、背圧室112、クランク軸2aに設けられた第1の螺旋状油溝118を経てトロコイド型ポンプ装置110に吸入される。その経路途中の第1の旋回軸受102cの摺動面が潤滑される。

【0115】また、背圧室112の潤滑油圧力は、旋回スクロール102を固定スクロール101の側に背圧付勢し、スラスト軸受109に作用するスラスト荷重を軽減する。

【0116】トロコイド型ポンプ装置110から排出された潤滑油の一部は、旋回スクロール102のラップ支持円板202b内に設けられた絞り部を有する半径方向油溝121を経て減圧された後、外周部空間113に流入すると共にスラスト軸受109に設けられた環状の油溝（図示なし）に間欠的に供給され、スラスト軸受109の摺動面を潤滑する。

【0117】外周部空間113の潤滑油は、固定スクロール101の鏡板101bの摺動面に設けられた油溝（図示なし）を通じて吸入室122に流入し、吸入冷媒ガスと合流し、圧縮室104の微小隙間の油膜密封に供される。

【0118】一方、トロコイド型ポンプ装置110から排出された残りの潤滑油は、駆動軸2の貫通油穴120を経て、第2のスクロール式圧縮機構200に供給される。

【0119】貫通油穴120を通過途中の潤滑油の一部は、駆動軸2の第2の螺旋状油溝119に分流し、第1の主軸受111の摺動面を潤滑した後、第1の油溜117に帰還する。

【0120】図6に示す如く、駆動軸2の貫通油穴120を通して第2のスクロール式圧縮機構200に供給された潤滑油は、旋回軸受237と旋回軸202cとの摺動面、背圧室212、主軸受211の摺動面を経て第1の油溜117に帰還する。

【0121】なお、背圧室212を通過途中の潤滑油は、トロコイド型ポンプ装置110のポンプ圧力相当の潤滑油圧力で旋回スクロール202を中板228の側に付勢させる。

【0122】しかしながら、駆動軸2の貫通油穴120から第1の油溜117までの給油通路抵抗が小さく設定されており、トロコイド型ポンプ装置110の揚程圧力が2kg/cm²以下で、背圧室212の潤滑油による旋回スクロール202への付勢力が少ない。この結果、旋回スクロール202のラップ支持円板202bと中板228との摩擦損失が極めて少ないと想定され、旋回スクロール202が安定した旋回運動を継続する。

【0123】また、背圧室212を通過途中の潤滑油の一部は、旋回スクロール202のラップ支持円板202bに設けられた絞り部を有する半径方向油通路221を経て減圧された後、外周部空間213に微少供給されると共にスラスト軸受209に設けられた環状の油溝（図示なし）に間欠的に供給され、スラスト軸受209の摺動面を潤滑する。

【0124】また、背圧室212を通過途中の潤滑油の一部は、環状シールリング214を収納する環状溝や環状シールリング214の摺動面を通じて外周部空間213に微少供給され、その通路途中のスラスト軸受209を潤滑する。

た潤滑油は、中板228に設けられた油溝238を経て吸入室222に供給され、第2の吸入管223を介して第1の吐出管127の接続配管系に送出される。

【0126】なお、圧縮室204の軸方向隙間が最大限度に拡大しているので、第2のスクロール式圧縮機構200で吸入・圧縮作用が生じることがなく、コイルバネ(バネ装置)235に付勢された吐出弁236が吐出口205を開閉することはない。

【0127】また、旋回スクロール202のラップ支持円板202bは、スラスト軸受209と中板228との間に油膜形成された微小隙間で挟持されているので、旋回スクロール202は円滑な旋回運動を続ける。

【0128】(実施例2) 次に、第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構200を並列運転させる場合(大きな冷凍能力運転を必要とする場合)について説明する。

【0129】実施例1の状態での運転中に、第2の吸入管223を冷凍サイクルの蒸発器の下流側(低圧側)に切り替え接続する。

【0130】すなわち、第1の吸入管123と第2の吸入管223が冷凍サイクルの蒸発器の下流側(低圧側)に接続され、第1の吐出管127と第2の吐出管227が冷凍サイクルの凝縮器の上流側(高圧側)に接続された状態に切り替わる。

【0131】吐出弁236が吐出口205を閉塞する一方、吸入室222と圧縮室204が吸入圧力になる。その結果、筒部230cに吐出圧力が作用した固定スクロール部材230は、コイルバネ(バネ装置)235の付勢力に抗して中板228に当接するまで前進し、図2の状態になる。この状態では、旋回スクロール202と固定スクロール部材230との軸方向接触がなく、15ミクロン程度の圧縮室軸方向隙間を有する状態になる。鏡板本体201bと固定スクロール部材230との間の鏡板背面空間230dは、均圧穴243を介して吸入圧力になる。

【0132】そして、第2のスクロール式圧縮機構200は正常な吸入・圧縮作用を開始する。

【0133】第2の吸入管223を介して吸入室222に流入した潤滑油を含んだ冷媒ガスは、上述と同様の経路を経て第1の油溜117から吸入室222に減圧供給された潤滑油と合流の後、圧縮され、吐出口205、吐出弁装置206を経て吐出室224に吐出される。吐出室224に吐出された冷媒ガスは、潤滑油を分離の後、第1の吐出管127に接続した配管系に送出される。

【0134】第2の油溜217の潤滑油は、吐出口205から広範囲に排出される吐出冷媒ガスの流れによる影響を受けるので、過剰に滞留することがない。

【0135】なお、鏡板本体201bに設けられた絞り通路239の端部がコイルバネ241の付勢を受けた鋼玉の弁体240に閉塞されているので、第1の油溜11

7と第2の油溜217との間で潤滑油が移動することがない。

【0136】また、液圧縮などが発生して圧縮途中の圧縮室204の圧力が吐出室224の圧力よりも異常に上昇した場合には、圧縮冷媒が固定スクロール部材230に設けたバイパス穴207を介してバイパス弁208を押上げ、吐出室224に流出すると共に、固定スクロール部材230が鏡板本体201bの側に後退して圧縮室204の軸方向隙間を広げ、図6と同様の状態になる。

【0137】その結果、圧縮室204の圧力が瞬時に低下し、圧縮負荷が軽減する。圧縮室204の圧力が正常の値に復帰後は、再び図2の状態になる。

【0138】なお、固定スクロール部材230が鏡板本体201bの側に後退できない程度の液圧縮が発生した場合には、バイパス弁208が開き、バイパス弁208と吐出弁236とが密接し、一時的にバイパス気体を保持する。このバイパス気体の圧力が設定値を超える場合には、このバイパス気体圧力が吐出弁236を少し押上げ、吐出口205に最も近い圧縮室204が吐出口205に開口する直前に吐出口205の閉塞を解除し、吐出口205内の過圧縮を防ぐ。

【0139】また、第1のスクロール式圧縮機構100で過圧縮が生じた場合にも、バイパス穴107を介してバイパス弁装置108が開弁作動し、過負荷軽減する。

【0140】圧縮機停止直後の吐出弁装置106と吐出弁装置206が閉弁するまでの間は、第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構が、電動機室116と圧縮室104の圧力差、吐出室224と圧縮室204の圧力差によって膨張機として作用し、旋回スクロール102と旋回スクロール202が各々逆旋回しようとする。

【0141】しかしながら、旋回スクロール102と旋回スクロール202の渦巻きの巻き方向が同じなので、互いに相殺されて、駆動軸2の逆回転が生じることもない。

【0142】(実施例3) 次に、第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構200を直列接続して2段圧縮運転させる場合(高い圧縮比運転を必要とする場合)について説明する。

【0143】図2において、第1の吸入管123は冷凍サイクルの蒸発器の下流側(低圧側)に接続され、第1の吐出管127の出口側が第2の吸入管223に接続され、第2の吐出管227が冷凍サイクルの凝縮器の上流側(高圧側)に接続されている。

【0144】第1のスクロール式圧縮機構100で圧縮された冷媒ガスは、実施例1で説明したガス通路を経て第1の吐出管127から一時的に圧縮機外部に送出される。

【0145】圧縮機外部配管系で予備冷却された冷媒ガスは、第2の吸入管223を介して第2のスクロール式

圧縮機構200に流入し、更に圧縮された後、吐出室224を経て冷凍サイクルの凝縮器に送出される。

【0146】圧縮室204の圧力によって旋回スクロール202に作用するスラスト力は、スラスト軸受209で支持される。

【0147】このスラスト力は、トロコイド型ポンプ装置110から背圧室212に供給された潤滑油の揚程圧力(2kg/cm²以下)相当の付勢力を受けて軽減される。

【0148】なお、第2のスクロール式圧縮機構200の圧縮室204の容積は、第1のスクロール式圧縮機構100から排出された冷媒ガス量を過不足なく取り込むように設定されている。

【0149】具体的には、第2のスクロール式圧縮機構200の圧縮室204の取り込み容積は、第1のスクロール式圧縮機構100の圧縮室104の取り込み容積の0.4~0.6倍の比率に設定されている。

【0150】この比率は、冷媒の特性、バイパス弁装置の配置位置、電動機の回転速度範囲、冷凍サイクルの圧力条件などによって最適値を選択できる。

【0151】吐出室224の圧力が異常上昇して圧縮負荷が急増して第2のスクロール式圧縮機構200と電動機3が異常温度上昇した場合には、コイルバネ241の付勢力が低下する一方、第2の油溜217と第1の油溜117との圧力差が設定値以上になった時、絞り通路239の端部を閉塞する鋼玉の弁体240がコイルバネ241の側に後退し、第2の油溜217の潤滑油が減圧されて第1の油溜117に帰還する。

【0152】第2の油溜217と第1の油溜117との圧力差が異常上昇した場合には、弁体240が絞り通路239を閉塞できなくなり、吐出室224の高圧冷媒ガスが絞り通路239を通じて第1の油溜117に漏洩し、吐出室224の異常圧力上昇の継続が阻止される。

【0153】なお、吐出室224が異常圧力上昇した時、固定スクロール部材230の鏡板230bが中板228に強く当接する。しかしながら、固定スクロール部材230と旋回スクロール202との軸方向接触が生じることはない。

【0154】上記以外の潤滑油の流れについては実施例1と同様なので説明を省略する。

(実施例4) 次に、第1のスクロール式圧縮機構100と第2のスクロール式圧縮機構200の起動・運転モード切り替え手順について説明する。

【0155】先ず、この圧縮機の起動時は、実施例1(単独運転)、実施例2(並列運転)、実施例3(2段圧縮運転)のいずれの運転モードにおいても、実施例1の冷凍サイクル配管系接続から開始する。それによって、圧縮機起動負荷を小さくして電動機3の起動電流を少なくする。

101551 実施例1から実施例4に演算キーで切り替

えする場合(単独運転から並列運転に切り替える場合)は、電動機3を低速運転にした後、第2の吸入管223を第1の吸入管123の接続配管系に徐々に切り替える。すなわち、第2のスクロール式圧縮機構200の吸入室222の圧力を高圧から徐々に低圧に切り替える。それによって、固定スクロール部材230を徐々に軸方向移動させて圧縮室204を密封し、第2のスクロール式圧縮機構200の起動負荷を小さくする。

【0157】第2のスクロール式圧縮機構200の起動後は、電動機3の運転速度を所要範囲に制御する。

【0158】実施例1から実施例3に運転モード切り替える場合(単独運転から2段圧縮運転に切り替える場合)は、電動機3を低速運転にした後、第1の吐出管127と第2の吸入管223の配管系から第2の吐出管227の配管系を電磁弁で遮断すると同時に、吐出管227の配管系を第1の吐出管127と第2の吸入管223の配管系よりも高圧側に切り替え接続する。

【0159】実施例2から実施例3に運転モード切り替える場合(並列運転から2段圧縮運転に切り替える場合)は、運転モードを実施例2から実施例1の状態に戻した後、実施例3に切り替える。すなわち、第2の吸入管223を第1の吐出管127と第2の吐出管227の配管系に接続した後、遅延させて実施例1から実施例3の運転モードに切り替える。

【0160】これらの運転モード切り替えによって、電動機3に作用する急激な負荷変動が回避され、過剰電流の発生が防止される。

【0161】実施例2から実施例1に運転モード切り替える場合(並列運転から単独運転に切り替える場合)は、電動機3を低速運転にした後、第2の吸入管223の配管系を第1の吐出管127と第2の吐出管227の配管系に電磁弁で瞬時に接続する。その後、電動機3を所要運転範囲に制御する。

【0162】実施例3から実施例1に運転モード切り替える場合(2段圧縮運転から単独運転に切り替える場合)は、電動機3を低速運転にした後、第1の吐出管127と第2の吸入管223の接続配管系に第2の吐出管227を徐々に接続する。これによって、冷凍サイクルの損失を少なくできる。

【0163】実施例3から実施例2に運転モード切り替える場合(2段圧縮運転から並列運転に切り替える場合)は、運転モードを実施例1の単独運転に切り替えた後、実施例2の運転モードに切り替える。

【0164】(実施例5) 上記実施例では圧縮機構部がスクロール式の場合について説明したが、第1の圧縮機構をローリングピストン型ロータリ式とし、第2の圧縮機構を上記同様のスクロール式にした場合について説明する。

【0165】図7において、第1のロータリ式圧縮機構200はシリンドラック201の両側に軸受203

と側板330が配置され、電動機3に連接する駆動軸2aのクランク軸にピストン302が挿嵌されてシリンダーブロック301のシリンダ内に内装配置されている。

【0166】駆動軸2aは軸受303の主軸受311にのみ支持されており、側板350にトロコイドポンプ装置310が配置されて駆動軸2aの回転によってポンプ作用する。

【0167】駆動軸2aは、主軸受311、ピストン302、トロコイド型ポンプ装置310のインナーロータに順次挿入できる軸形状に形成されている。

【0168】側板330には吐出弁装置306が配置されている。側板330には、トロコイド型ポンプ装置310の油吸い込み穴315と吸入口および吐出口を備えたポンプケース350が配置されている。

【0169】その他の構成や作用は、周知されている事柄なので説明を省略する。なお、上記実施例では第1の圧縮機構をローリングピストン型ロータリ式の場合について説明したが、他のロータリ式圧縮機の場合でも良い。

【0170】(実施例6) 上記実施例では、第2のスクロール式圧縮機構200における圧縮室の密封・解除作用について、電動機3の両側に各圧縮機構を配設した圧縮機を実施例として説明した。

【0171】しかしながら、この第2のスクロール式圧縮機構200における圧縮室の密封・解除機構は、例えば、図8に示した如く、密閉容器内に電動機とスクロール式圧縮機構を配置した従来方式のスクロール式圧縮機に展開できる。この場合の圧縮機は空運転が不要なので、固定スクロール部材が旋回スクロールから離反する最大距離を上記従来例の5mmから0.1mm程度に変更する必要がある。

【0172】この程度の離反距離設定によって、圧縮機起動初期の圧縮負荷を小さくできる。

【0173】すなわち、圧縮機起動後の時間経過に伴い吐出圧力が徐々に上昇し、固定スクロール部材が旋回スクロールの側に移動して圧縮室の軸方向隙間を密封させることができる。このような起動手段によって、電動機の小型化と起動初期の低振動化を図ることができる。

【0174】この構成の圧縮機構を車両エンジンによって駆動される電磁クラッチを備えた車両空調用圧縮機に適用した場合には、車両高速走行時の安全運転と運転フィーリングが格段に改良されるであろう。

【0175】すなわち、高速走行時に電磁クラッチが接続された直後の車両エンジンへの負荷が小さいので、車両の急減速が生じることはないであろう。

【0176】なお、上記実施例では第2の圧縮機構をスクロール式としたが、図7の第1のローリングピストン型ロータリ式圧縮機構300のようなロータリ式圧縮機構の側板(330)を軸方向に可動させた第2のローリングピストン型ロータリ式圧縮機構に置き換えることも

できる。

【0177】また、上記実施例では冷媒圧縮機について説明したが、他の気体(例えば、酸素、窒素、ヘリウム、空気など)を圧縮する気体圧縮機の場合も同様な作用・効果を生じるものである。

【0178】

【発明の効果】上記実施例から明かなように、請求項1に記載の発明は、密閉容器内に単一の電動機と、電動機の両側に電動機に連接する駆動軸によって作動する第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を配置した気体圧縮機において、一方の圧縮機構部の圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御することによってその圧縮機構部の圧縮作用を実質的に休止可能にさせる機能を備えた配設したもので、この構成によれば、圧縮室軸方向隙間が広げられた圧縮機構部の圧縮室内での上流側が下流側とが連通し、圧縮室内での気体の循環も生ずることなく、気体のポンプ作用を回避することができる。その結果、一方の圧縮機構部の圧縮損失を生じることなく運転休止でき、負荷に応じた効率の高い圧縮運転を実現できる。

【0179】請求項2に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転可能に第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部の気体排除容積を設定し、2段圧縮運転時に高段側となる第2の圧縮機構部に圧縮作用休止可能機能を備えさせたもので、この構成によれば、第1の圧縮機構部のみを圧縮作用させて1段圧縮運転にし、通常の圧縮比運転が可能になる。また、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して圧縮作用させて2段圧縮運転にし、高圧縮比運転が可能になる。この2種類の運転モードを適宜選択して、低圧縮比へ高圧縮比に亘る広い負荷範囲で高効率の圧縮運転が実現できる。

【0180】請求項3に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合って圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成としたもので、この構成によれば、第2の圧縮機構部の圧縮室で過圧縮が生じる場合には、固定スクロール要素が旋回スクロールから離反して圧縮室軸方向隙間が広がり、圧縮室圧力が低下して、過負荷を軽減させることができる。また、圧縮室軸方向隙間を更に拡大制御する場合には、圧縮室の圧力上昇を生じることなく、実質的な圧縮休止ができるので、負荷軽減と一部の運転休止兼ねた圧縮機の実用化が可能になる。

【0181】請求項4に記載の発明は、固定スクロール要素は、密閉容器に固定された鏡板本体と、旋回スクロールに噛み合って形成する圧縮室の軸方向隙間を密封・解除すべく鏡板本体に対して軸方向にのみ移動が可能な固定スクロール部材とから成り、固定スクロール部材は

バネ装置の付勢力によって旋回スクロールから離反し、密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動すべく構成されたもので、この構成によれば、第2の圧縮機構部の圧縮室で過圧縮が生じる場合には、圧縮室圧力とバネ装置の付勢力によって、固定スクロール要素が密閉容器内の高圧気体圧力による付勢力に抗して旋回スクロールから離反して圧縮室軸方向隙間が広がり、圧縮室圧力を低下させる過圧縮の継続を回避させて圧縮機破損を防止することができる一方、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力を受けて、旋回スクロールに接近し、圧縮室軸方向隙間を自動的に密封させて圧縮効率を高めることができる。また、固定スクロール部材を旋回スクロールの側に付勢する密閉容器内の気体圧力が低下するように制御することによって、バネ装置の付勢力により固定スクロール部材を旋回スクロールから離反させて圧縮室軸方向隙間を極端に大きくし、電動機を停止させることなく自動的に圧縮機能を休止させることができる。

【0182】請求項5に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合って圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成において、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切るべく構成したもので、この構成によれば、電動機室と第2の圧縮機構部の吐出室との差圧を固定スクロール部材に直接受けることなく、鏡板本体に受けさせ、固定スクロール部材の変形を少なくでき、圧縮室の密封性を改善することができる。

【0183】請求項6に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合って圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成にすると共に、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切る構成において、電動機室の底部と第2の圧縮機構部の吐出室の底部の油溜との間に、電動機室への流入のみを許容する絞り通路を有する油戻し通路を配置し、油戻し通路は絞り通路を開閉する弁体と弁体を絞り通路の上流側に向かって付勢するバネ装置から成り、バネ装置は、それ自身の温度が設定値を超えると付勢力を減じ、それ自身の温度が設定値未満の時にその付勢力を維持する形状記憶特性を備えると共に、バネ装置を電動機のコイル巻き線に近づけて配置したもので、この構成によれば、2段圧縮運転時に吐出室

ってコイル巻き線が異常温度上昇してバネ装置の付勢力が小さくなると共に、吐出室の油溜と電動機室との差圧によって弁体が開弁する方向に移動し油戻し通路が開通するので、第2の圧縮機構部の吐出室の底部の油溜から潤滑油と潤滑油に含まれる吐出気体を電動機室に戻すと共に、吐出室の圧力を正常復帰させて、過負荷軽減させ、圧縮機の継続運転による運転効率を高めることができる。

【0184】請求項7に記載の発明は、固定スクロール要素は、密閉容器に固定された鏡板本体と、旋回スクロールに噛み合って形成する圧縮室の軸方向隙間を密封・解除すべく鏡板本体に対して軸方向にのみ移動が可能な固定スクロール部材とから成り、固定スクロール部材はバネ装置の付勢力によって旋回スクロールから離反し、密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動する構成において、固定スクロール部材は、鏡板本体に係止して回転方向移動が阻止された鏡板と、鏡板の一面上に配置され且つ旋回スクロールの旋回スクロールラップと噛み合って圧縮室を形成する固定スクロールラップと、鏡板の他面上に配置された筒部とから成り、筒部が鏡板本体内に挿嵌入し、筒部と鏡板本体との間にバネ装置を配置して固定スクロール部材にバネ付勢力を付与させ、筒部に密閉容器内の高圧気体圧力を付勢させたもので、この構成によれば、固定スクロール部材を旋回スクロールから軸方向に離反させるバネ力と、固定スクロール部材を旋回スクロールに軸方向に近付ける気体圧力の両者の力の差によって圧縮室の軸方向隙間の密封と解除を確実に作動させ得る圧縮機構を実現することができる。

【0185】請求項8に記載の発明は、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出弁装置よりも圧縮室側にバイパス弁を配置し、バイパス弁は圧縮室と吐出室との間を連通すべく鏡板に配設したバイパス穴の出口側を開閉し、圧縮室から吐出室へののみの気体流出を許容すると共に、バイパス弁が開弁した時、バイパス弁と吐出弁装置が当接して、バイパス穴からの流出気体が一時的に閉塞されるべく、バイパス弁と吐出弁装置を配置構成したものの、この構成によれば、軽度の過圧縮運転時にバイパス弁が開弁して圧縮室の気体の一部が別の空間に移動し、圧縮室圧力が一時的に低下するので、過圧縮発生時でも圧縮作用を継続させることができる。また、一時に別の空間に閉じ込められた気体が、その圧力によって吐出弁装置の開弁を早めるので、吐出口で生じる吐出弁装置の開弁遅延から生じる吐出口内圧力上昇を防止して、圧縮入力を軽減することもできる。

【0186】請求項9に記載の発明は、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出弁装置よりも圧縮室側にバイパス弁を配置し、バイパス弁は

バス穴の出口側を開閉し、圧縮室から吐出室へののみの気体流出を許容すると共に、バイパス弁が開弁した時、バイパス弁と吐出弁装置が当接して、バイパス穴からの流出気体が一時的に閉塞されるべく、バイパス弁と吐出弁装置を配置した構成において、バイパス弁は、内側にバイパス気体通路となる連絡路を有する薄板の環状形状を成し、吐出弁装置の弁体は、外側に吐出気体通路となる連絡路を有する薄板の環状形状を成し、前述の再連絡路が重ならないように配置構成したもので、この構成によれば、圧縮室から一時にバイパスした気体を吐出弁装置の弁体とバイパス弁との組合せにより簡易に密封し、その気体圧力をを利用して吐出弁装置の早期開弁を促進させ、圧縮最終行程での過圧縮を防止することができる。

【0187】請求項10に記載の発明は、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出弁装置よりも圧縮室側にバイパス弁を配置し、バイパス弁は圧縮室と吐出室との間を連通すべく鏡板に配設したバイパス穴の出口側を開閉し、圧縮室から吐出室へののみの気体流出を許容すると共に、バイパス弁が開弁した時、バイパス弁と吐出弁装置が当接して、バイパス穴からの流出気体が一時的に閉塞されるべく、バイパス弁と吐出弁装置を配置した構成において、バイパス穴からの流出気体が一時に閉塞された空間の圧力が設定値を越えた時、その閉塞空間の気体圧力によって吐出弁装置が開弁すべく、吐出弁装置の弁体にバネ付勢力を付与したもので、この構成によれば、バイパス穴から流出した気体圧力によって吐出弁装置が不必要に開弁して、吐出室の気体が吐出口を通じて圧縮室に逆流するのを防止することができる。

【0188】請求項11に記載の発明は、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出弁装置よりも圧縮室側にバイパス弁を配置し、バイパス弁は圧縮室と吐出室との間を連通すべく鏡板に配設したバイパス穴の出口側を開閉し、圧縮室から吐出室へののみの気体流出を許容すると共に、バイパス弁が開弁した時、バイパス弁と吐出弁装置が当接して、バイパス穴からの流出気体が一時に閉塞されるべく、バイパス弁と吐出弁装置を配置した構成において、バネ付勢力は、吐出気体通路に配置されたバネ装置によって付勢され、バネ装置は、それ自身の温度が温度上昇すると付勢力を増し、温度低下すると付勢力を減じる形状記憶特性を備えたもので、この構成によれば、吐出気体圧力と温度が上昇して吐出弁装置の開弁から閉弁までの時間が短縮するので、吐出口から圧縮室への吐出気体逆流を少なくして、膨張気体を再圧縮することによる圧縮損失を少なくできる。

【0189】請求項12に記載の発明は、固定スクロール部材は、鏡板本体に係止して回転方向移動が阻止された鏡板と、鏡板の一面上に配置され且つ旋回スクロールの旋回スクロールラップと噛み合って圧縮室を形成する

固定スクロールラップと、鏡板の他面上に配置された筒部とから成り、筒部が鏡板本体内に挿嵌入し、筒部と鏡板本体との間にバネ装置を配置して固定スクロール部材にバネ付勢力を付与させ、筒部に密閉容器内の高圧気体圧力を付勢させた構成において、筒部の内側に吐出弁装置を配置すべく吐出気体通路を形成し、吐出気体通路の終開口端を密閉容器の球面形状端部鏡壁面に接近させたもので、この構成によれば、球面形状端部鏡壁面に衝突した吐出気体が全方向に分散し、吐出室の底部に滞留する潤滑油が吐出気体に拡散され、吐出気体に混入して圧縮機外部に流出し、気体に混入して再び電動機室に潤滑油を帰すことができるので、電動機室内の潤滑油不足発生を防止することができる。

【0190】請求項13に記載の発明は、固定スクロール要素は、密閉容器に固定された鏡板本体と、旋回スクロールに噛み合って形成する圧縮室の軸方向隙間を密封・解除すべく鏡板本体に対して軸方向にのみ移動が可能な固定スクロール部材とから成り、固定スクロール部材はバネ装置の付勢力によって旋回スクロールから離反し、密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動する構成において、バネ装置は、それ自身の温度が設定温度を超えると付勢力が急増する形状記憶特性を備えたもので、この構成によれば、第2の圧縮機構部が過熱した時、バネ装置の付勢力と圧縮室圧力とが固定スクロール部材を旋回スクロールの側に付勢する気体圧力よりも大きくなり、固定スクロール部材が旋回スクロールから軸方向に離反して圧縮室の密封を解除させ、第2の圧縮機構部の負荷を軽減して焼き付きを防止することができる。

【0191】請求項14に記載の発明は、固定スクロール部材は、鏡板本体に係止して回転方向移動が阻止された鏡板と、鏡板の一面上に配置され且つ旋回スクロールの旋回スクロールラップと噛み合って圧縮室を形成する固定スクロールラップと、鏡板の他面上に配置された筒部とから成り、筒部が鏡板本体内に挿嵌入し、筒部と鏡板本体との間にバネ装置を配置して固定スクロール部材にバネ付勢力を付与させ、筒部に密閉容器内の高圧気体圧力を付勢させた構成において、固定スクロール部材が鏡板本体から離反した時に、固定スクロール部材の鏡板と鏡板本体との間に形成される鏡板背面空間が、収入室に連通する手段を設けたもので、この構成によれば、固定スクロール部材が旋回スクロールから軸方向に離反移動する時、鏡板背面空間の気体が吸入室に流出し固定スクロール部材の移動が容易になるので、負荷軽減速度を早めることができ、過圧縮時入力損失を少なくできる。

【0192】請求項15に記載の発明は、固定スクロール要素は、密閉容器に固定された鏡板本体と、旋回スクロールに噛み合って形成する圧縮室の軸方向隙間を密封・解除すべく鏡板本体に対して軸方向にのみ移動が可能な固定スクロール部材とから成り、固定スクロール部材

はバネ装置の付勢力によって旋回スクロールから離反し、密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動する構成において、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動した時、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向接触を回避すべく、固定スクロール部材の移動範囲規制手段を設け、移動範囲規制手段の部材が旋回スクロールと固定スクロール部材との軸方向接触を回避すべく、旋回スクロールの移動範囲規制手段の部材を兼ねたもので、この構成によれば、固定スクロール部材と旋回スクロールの軸方向接触を回避させて、摩擦損失を少なくできる。また、旋回スクロールに円滑な旋回運動をさせ、振動発生を抑制することができる。

【0193】請求項16に記載の発明は、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動した時、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向接触を回避すべく、固定スクロール部材の移動範囲規制手段を設け、移動範囲規制手段の部材が旋回スクロールと固定スクロール部材との軸方向接触を回避すべく、旋回スクロールの移動範囲規制手段の部材を兼ねた構成において、駆動軸を支持する主軸受と旋回スクロールを軸方向支持するスラスト軸受を有する本体フレームと、鏡板本体との間に移動範囲規制手段の部材を配置し、スラスト軸受と移動範囲規制手段の部材とで旋回スクロールを軸方向に挟持したもので、この構成によれば、固定スクロール部材が旋回スクロールから離反した状態も、旋回スクロールを安定して旋回運動させることができ、関連部品との衝突による旋回スクロールの破損を防止することができる。

【0194】請求項17に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合つて圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能にすると共に、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切る構成において、固定スクロール部材が鏡板本体に回転係止される手段は、固定スクロール部材に設けた嵌装穴に鏡板本体に固定されたガイドピンを嵌装させ、嵌装穴を吸入側に連通させると共に、吐出室の底部に配設した油溜の潤滑油を嵌装穴に差圧給油する手段を設けたもので、この構成によれば、固定スクロール部材を円滑に軸方向移動させ、圧縮室の密封・解除の迅速化を図ることができる。また、ガイドピンの摩耗を少なくして、固定スクロールの回転移動を防止し、圧縮室の気密性を確保することができる。

【0195】請求項18に記載の発明は、固定スクロール部材が鏡板本体に回転係止される手段は、固定スク

ロール部材を円滑に軸方向移動させると共に、外周部空間に流入した潤滑油によって旋回スクロールを円滑に旋回運動させることができる。

【0196】請求項19に記載の発明は、固定スクロール部材が鏡板本体に回転係止される手段は、固定スクロール部材に設けた嵌装穴に鏡板本体に固定されたガイドピンを嵌装させ、嵌装穴を吸入側に連通させると共に、吐出室の底部に配設した油溜の潤滑油を嵌装穴に差圧給油する手段を設けた構成において、油溜から嵌装穴に差圧給油する手段は、鏡板本体にガイドピンを貫通挿入固定せると共に貫通挿入部を差圧給油通路の絞り通路としたもので、この構成によれば、固定スクロール部材を円滑に軸方向移動させるための簡易な差圧給油手段を実現することができる。

【0197】請求項20に記載の発明は、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動した時、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向接触を回避すべく、固定スクロール部材の移動範囲規制手段を設け、移動範囲規制手段の部材が旋回スクロールと固定スクロール部材との軸方向接觸を回避すべく、旋回スクロールの移動範囲規制手段の部材を兼ねると共に、駆動軸を支持する主軸受と旋回スクロールを軸方向支持するスラスト軸受を有する本体フレームと、鏡板本体との間に移動範囲規制手段の部材を配置し、スラスト軸受と移動範囲規制手段の部材とで旋回スクロールを軸方向に挟持した構成において、スクロール部材の鏡板が移動範囲規制手段の部材に当接する面と、固定スクロールラップの先端との間に段差を設け、段差が移動範囲規制手段の部材の板厚さより小となるようく設定し、段差に応じて移動範囲規制手段の部材の厚さを選択することにより、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向最小隙間を調整可能な構成としたもので、この構成によれば、軸方向に移動する固定スクロール部材と旋回スクロールとで形成される圧縮室の軸方向隙間を微小に確保して圧縮室の密封性を確保することができる。

【0198】請求項21に記載の発明は、固定スクロール部材が密閉容器内の高圧気体圧力によって旋回スクロールに接近移動した時、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向接觸を回避すべく、固定スクロール部材の移動範囲規制手段を設け、移動範囲規制手段の部材が旋回スクロールと固定スクロール部材との軸方向接觸を回避すべく、旋回スクロールの移動範囲規制手段の部材を兼ねると共に、駆動軸を支持する主軸受と旋回スクロールを軸方向支持するスラスト軸受を有する本体フレームと、鏡板本体との間に移動範囲規制手段の部材を配置し、スラスト軸受と移動範囲規制手段の部材とで旋回スクロールを軸方向に挟持した構成において、スクロール部材の鏡板が移動範囲規制手段の部材に当接する面と、固定スクロールラップの先端との間に段差を設け、段差が移動範囲規制手段の部材の板厚さより小となるようく設定し、段差に応じて移動範囲規制手段の部材の厚さを選択することにより、固定スクロール部材と旋回スクロールとの軸方向最小隙間を調整可能な構成としたもので、この構成によれば、軸方向に移動する固定スクロール部材と旋回スクロールとで形成される圧縮室の軸方向隙間を微小に確保して圧縮室の密封性を確保することができる。

材を兼ねた構成において、旋回スクロールと固定スクロール部材を同材質にする一方、移動範囲規制手段の部材をそれより硬い材質としたので、この構成によれば、圧縮機運転速度や負荷条件によって旋回スクロール部材と固定スクロール部材とが温度変化する時、両部品が同様に寸法変化して圧縮室隙間の変動が少なくなるので、圧縮室の密封性を保持することができる。また、移動範囲規制手段の部材との接觸面の耐久性を向上することができる。

【0199】請求項22に記載の発明は、駆動軸が第1の圧縮機構部に配置した容積型ポンプ装置を駆動して油溜から吸い上げた潤滑油の一部を前記第1の圧縮機構部に供給する一方、残りの潤滑油を前記駆動軸の軸方向に設けた貫通油穴を介して第2の圧縮機構部に供給する給油通路を設けた構成において、第2の圧縮機構部に供給された潤滑油が摺動部を経て油溜に帰還する油通路と、第2の圧縮機構部の摺動部を経て吸入側に差圧流入する油通路とに分流する給油通路を備えたもので、この構成によれば、空圧縮運転時でも圧縮機構部の耐久性を確保できる。

【0200】請求項23に記載の発明は、密閉容器内に单一の電動機と、電動機の両側に電動機に連接する駆動軸によって作動する第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を配置した気体圧縮機において、一方の圧縮機構部の圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御することによってその圧縮機構部の圧縮作用を実質的に休止可能にさせる機能を備えた配設した構成において、電動機の回転子に駆動軸を挿嵌固定後、駆動軸の各軸端部が第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構のそれぞれの主軸受に一方向から挿入可能で片持ち支持組立される軸受構成としたもので、この構成によれば、駆動軸と各圧縮機構部との組立が容易になり、各圧縮機構と駆動軸との中心が合わせ易くなるので、組立軸芯ズレによる主軸受摺動部の片当たりを防止し、入力損失と摺動部耐久性低下を防止することができる。

【0201】請求項24に記載の発明は、密閉容器内に单一の電動機と、電動機の両側に電動機に連接する駆動軸によって作動する第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を配置した気体圧縮機において、一方の圧縮機構部の圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御することによってその圧縮機構部の圧縮作用を実質的に休止可能にさせる機能を備えた配設した構成において、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構をスクロール式圧縮機構とすると共に、両圧縮機構部の旋回スクロールの旋回スクロールラップの渦巻き方向を同じにしたもので、この構成によれば、圧縮機停止直後の吐出弁装置が吐出口を閉じるまでの間、電動機室や吐出室と圧縮室との差圧によって各旋回スクロールがそれの方に向逆回転しようとする際、各旋回スクロールが駆動軸によって連結されているので、駆動系の逆回転を防止でき、部品の破損や軸受部の

潤滑油流出を防止して耐久性を向上することができる。

【0202】請求項25に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合つて圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成にすると共に、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切る構成において、第1の圧縮機構部のみを運転する時、電動機室、第2の圧縮機構部の吐出室、第2の圧縮機構部の吸入側を連通させ、この連通させた空間を第1の圧縮機構部の吐出側としたもので、この構成によれば、第2の圧縮機構部の吐出室と圧縮室とが均圧した状態で、バネ装置の付勢力によって固定スクロール部材を旋回スクロールから軸方向に離反させ、圧縮室の密封を解除して電動機を停止させることなく圧縮運転休止状態にすることができる。

【0203】請求項26に記載の発明は、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構をスクロール式圧縮機構とすると共に、両圧縮機構部の旋回スクロールの旋回スクロールラップの渦巻き方向を同じにした構成において、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部の運転始動時に、第2の圧縮機構部を休止させ、第2の圧縮機構部を起動後に、第2の圧縮機構部を起動させるべく制御するもので、この構成によれば、圧縮起動負荷が軽減し、電動機始動電流を少なくできるので、電動機の小型化を図ることができる。

【0204】請求項27に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合つて圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能な構成にすると共に、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切る構成において、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を並列運転後に、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転に切り替える時、第2の圧縮機構部を運転休止の後、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続するべく制御するもので、この構成によれば、2段圧縮運転起動時の電動機に作用する急激な負荷変動を回避することができるので、振動や一時的な異常騒音発生を抑制して静肅運転させることができる。

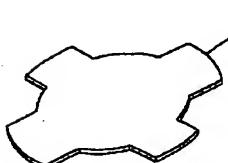
【0205】請求項28に記載の発明は、圧縮作用休止可能な第2の圧縮機構部を、駆動軸に摺動係合して旋回運動する旋回スクロールと、旋回スクロールに噛み合つて圧縮室を形成する固定スクロール要素から成るスクロール式圧縮機構部とし、固定スクロール要素に軸方向移

動可能な機能を備えて圧縮室軸方向隙間を広げるべく制御可能に構成すると共に、鏡板本体が、密閉容器内を、第1の圧縮機構部と電動機を収納する電動機室と、第2の圧縮機構部の吐出室とに仕切る構成において、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を直列接続して2段圧縮運転後に、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部との並列運転に切り替える時、第2の圧縮機構部を運転休止の後、第1の圧縮機構部と第2の圧縮機構部を並列接続するべく制御するもので、この構成によれば、並列圧縮運転起動時の電動機に作用する急激な負荷変動を回避して、電動機への過電流を阻止し、電動機と電動機制御部品の小型化を図ることができる。

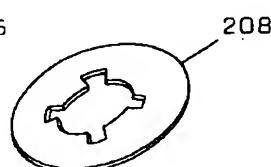
【0206】請求項29に記載の発明は、駆動軸が第1の圧縮機構部に配置した容積型ポンプ装置を駆動して油溜から吸い上げた潤滑油の一部を前記第1の圧縮機構部に供給する一方、残りの潤滑油を前記駆動軸の軸方向に設けた貫通油穴を介して第2の圧縮機構部に供給する給油通路を設けると共に、前記第2の圧縮機構部に供給された潤滑油が摺動部を経て油溜に帰還する油通路と、前記第2の圧縮機構部の摺動部を経て吸入側に差圧流入する油通路とに分流する前記給油通路を備えた構成において、第1の圧縮機構部のみを運転する時、第2の圧縮機構部を定期的に短時間運転すべく制御するもので、この構成によれば、第2の圧縮機構部の圧縮室に潤滑油や圧縮気体の凝縮液が滞留するのを回避して、第2の圧縮機構部を再起動させる際の起動負荷を軽減することができる。

【0207】請求項30に記載の発明は、第1の圧縮機構部のみを運転する時、第2の圧縮機構部を定期的に短時間運転すべく制御する構成において、定期的に高速運転すべく制御するもので、この構成によれば、第2の圧縮機構部の吐出室の潤滑油を吐出気体と共に圧縮機外部に排出させ、吐出室に潤滑油が過剰に滞留するのを防止し、気体と共に再び電動機室へ戻すことによって電動機室内の潤滑油不足を防止することができるという効果を奏する。

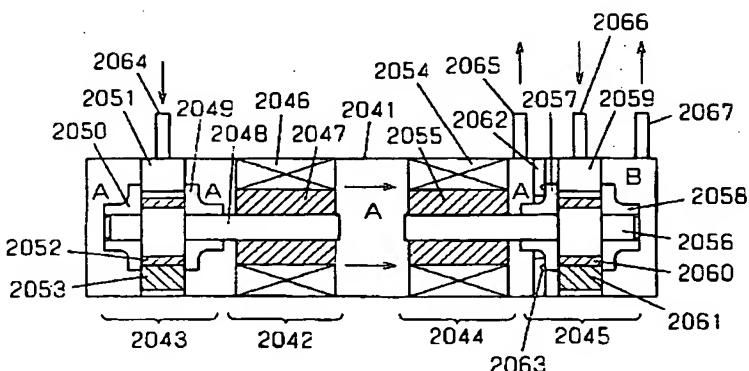
(图3)



(四)



【図10】



【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すスクロール式冷媒圧縮機の停止状態の縦断面図

【図2】同圧縮機における運転状態の縦断面図

【図3】同圧縮機におけるバイパス弁の外観図

【図4】同圧縮機における吐出弁装置の弁体の外観図

【図5】同圧縮機における第1の圧縮機構部の部分断面図

【図6】同圧縮機における第2の圧縮機構部の部分断面図

【図7】本発明の別の実施例を示す冷媒圧縮機の停止状態の縦断面図

【図8】従来のスクロール式圧縮機の縦断面図

【図9】同2台の圧縮機を直列接続した配管系統図

【図10】従来の別の2台のローリングピストン型ロータリ圧縮機を密閉容器内に収納した配置構成図

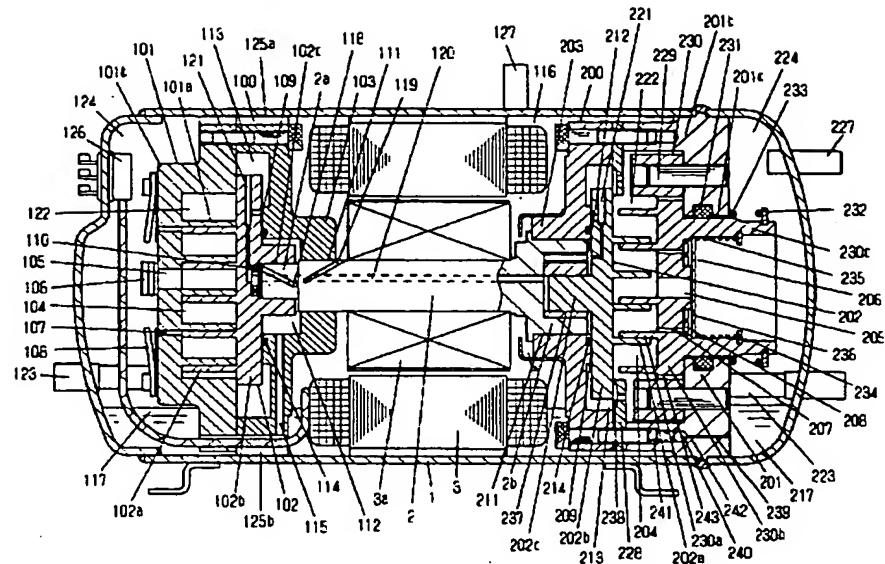
【図11】従来の更に別のローリングピストン型ロータリ式2段圧縮機の縦断面図

【図12】同圧縮機と冷凍サイクル配管系との接続説明図

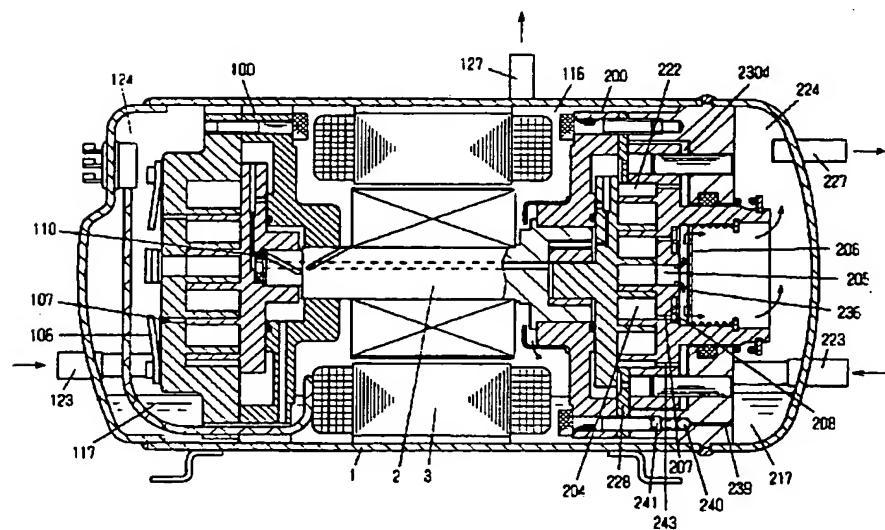
【符号の説明】

- 1 密閉容器
 - 2 駆動軸
 - 3 電動機
 - 100 第1のスクロール式圧縮機構部
 - 102 旋回スクロール
 - 104 圧縮室
 - 116 電動機室
 - 200 第2の圧縮機構部
 - 201 固定スクロール要素
 - 201 b 鏡板本体
 - 202 旋回スクロール
 - 204 圧縮室
 - 230 固定スクロール部材
 - 233 バネ装置

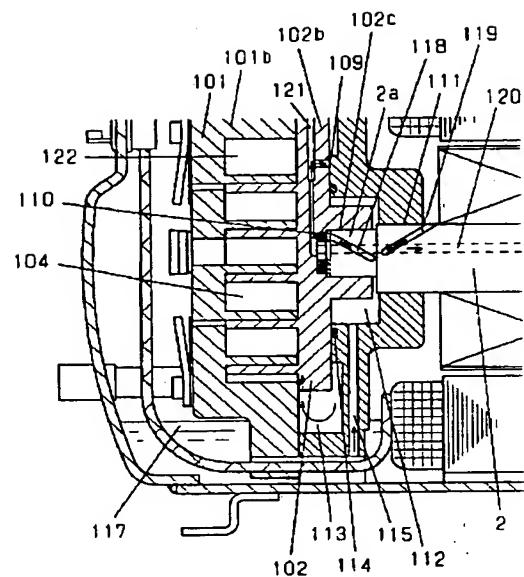
〔図1〕



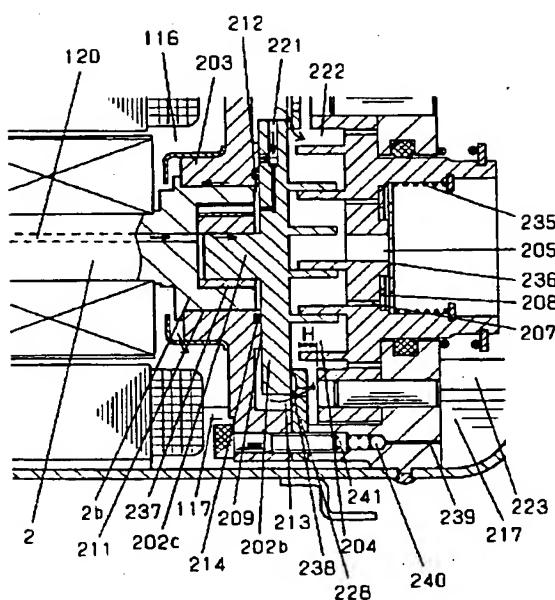
〔図2〕



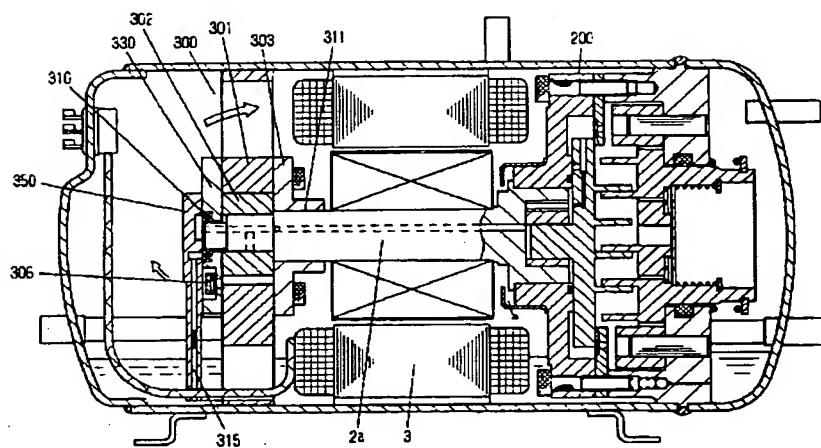
【図5】



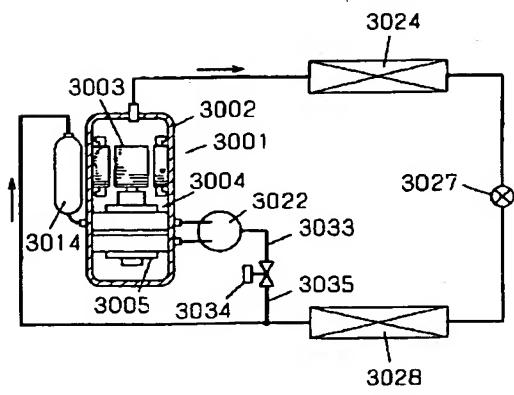
【図6】



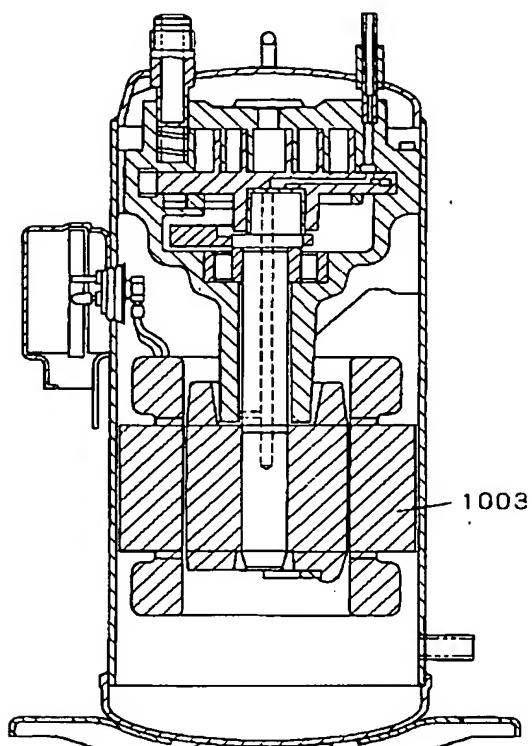
【図7】



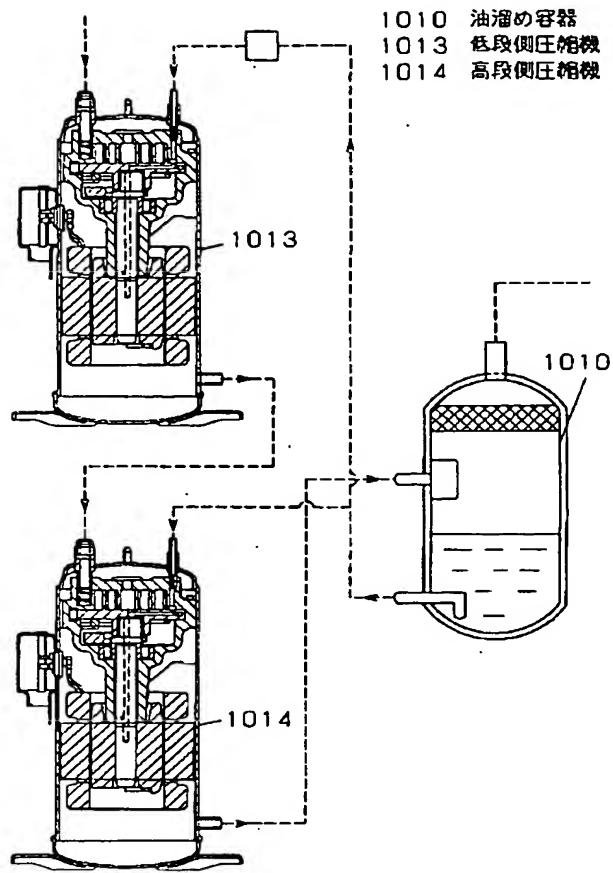
【図12】



【図8】



【図9】



1010 油溜め容器
1013 低段側圧縮機
1014 高段側圧縮機

【図11】

